

捕捉大脑的“动态密码”

深圳先进院团队研发高通量双光子荧光寿命显微镜

大脑如何运作?神经元之间如何“对话”?脑血管的变化是怎样的?了解大脑中一系列复杂的动态行为,是深入探索大脑功能的根本所在。日前,中国科学院深圳先进技术研究院(以下简称“深圳先进院”)生物医学与健康工程研究所、医学成像科学与技术系统国家重点实验室郑炜、叶世蔚团队在《美国国家科学院院刊》上发表最新研究。

研究团队成功研制出一种新型高通量的双光子荧光寿命显微镜(LD-2P-FLIM)。该显微镜就像捕捉大脑复杂动态的“高清摄像机”,能够对活体小鼠大脑进行高分辨、大视野、多脑区、多参量、量化功能成像。该技术为理解大脑运行机制,为无创脑机接口提供新的信息采集范式。

破解瓶颈,脑成像的“新利器”

双光子显微镜具有穿透能力强、天然光学层析能力等特点,是脑科学研究中的“利器”。然而,传统的双光子显微镜视野受限(通常小于0.5平方毫米),成像区域大小与时间分辨率存在固有权衡,仅依赖荧光强度导致信息维度单一。

围绕这些挑战,研究团队开

发了一种有效的自适应光学校准方法,在仅使用商用光学器件的条件下实现了视野直径可达3毫米且能维持全视野分辨率优于0.7微米的大视野高分辨率双光子成像。此外,研究团队破解了成像区域与成像速度之间的矛盾,基于“时分复用”原理,开发了多区域同步成像系统,可在3毫米的全视野范围内任意、灵活选择两个子区域进行同步监测。

“传统的基于 TCSPC 模块

的荧光寿命成像(FLIM)方法速度极慢,例如,获得一幅512像素的荧光寿命图像可能需要数十秒甚至几分钟。”深圳先进院副研究员叶世蔚说道,研究团队研发的FPGA模块可将荧光寿命成像数据通量提升超过200倍,达到每秒1573万像素。这意味着原来拍一张“照片”的时间,现在能拍一部“电影”,让利用FLIM实时观察活体大脑的动态变化成为可能。

实现多功能、量化大脑成像

基于开发的新型高通量双光子荧光寿命显微镜,研究团队在大脑功能成像方面的多种应用场景与潜力。

研究结果显示,该显微镜能成功看清神经元之间的“对话”行为。不仅能在3毫米的完整视野中清晰识别神经元树突棘结构,还能同步探测超3000个神经

元的钙离子活动,并推测出相应的神经电位信号。另外,该技术还能同时监测小鼠在疼痛刺激下运动和感觉皮层的神经活动,有助于理解不同脑区之间的协同工作机制。

在免疫细胞追踪研究中,该显微镜可实现长时间追踪小胶质细胞对神经元损伤的免疫过程,为理解脑损伤后的免疫修复机制提供了直观证据。

神经血管耦合是大脑神经活动对局部血流、血氧动态调节的功能机制,了解该机制对深入探究疾病背后的病理过程具有重要意义。研究人员发现,在电刺激和癫痫小鼠模型下,LD-2P-FLIM能高分辨、无串扰、实时监测小鼠的神经和血管信号:不仅能揭示多脑区上特殊的神经血管耦合时空特征,还能解析癫痫病灶在毫米尺度、单分子子水平的发生和传播机制。

“光学钙成像是系统神经科

学中研究群体神经活动的核心技术,但传统方法只能告诉你‘哪个神经元亮了’,但说不清‘亮了多少’。”叶世蔚介绍,研究团队在活体小鼠上首次实现了大规模神经元集群、双区域的定量钙离子成像,并发现自发活动和癫痫状态下测得的钙离子浓度差异,与脑电极测得的结果几乎一致。这一结果表明,LD-2P-FLIM有望将光学钙成像研究从原有的定性水平推进到定量水平。

未来,该技术有望在两个层面展开深入研究:在成像技术方面,可结合低重频高脉冲能量的激光器以实现更多脑区的同步成像,并开发不用复杂计算即可实时获取荧光寿命的新方法。在大脑功能成像方面,可结合更多新型荧光寿命探针,为神经递质、神经调质等神经化学物质的在体定量成像提供工具。

(深圳先进院)

“识岭南本草 学节气养生”

药品安全科普走进图书馆



活动现场

主办方供图

本报讯(记者 张文鑫)为开展好广东省2026年“全国药品安全宣传周”活动,推动药品安全知识走入大众、贴近青少年群体,由广东省药品监督管理局主办的药品安全科普普法线下活动,于8月15日首次落地公共图书馆,在广州少年儿童图书馆举办了“识岭南本草·学节气养生”亲子专场活动。本次活动面向亲子家庭开放,采用科普讲堂结合趣味互动的形式,将中医药文化与安全用药知识传递至少年儿童群体。

活动以中医药传承与节气养生为核心方向开展,旨在引导亲子家庭在趣味互动中了解中医药文化、学习节气养生知识、掌握儿童安全用药常识。

在活动现场,执业药师结合夏秋季节气特点,讲授实用节气养生常识,介绍广藿香、薄荷、五指毛桃等适宜夏季使用的岭南常用中药材及其日常应用方法;针

对家长群体普遍关注的儿童用药问题,讲堂专门设置夏季儿童安全用药专题讲解环节,现场解答家长常见用药疑问,帮助家长厘清用药认知误区。

在互动体验环节,参与儿童化身“小药师”,在专业工作人员带领下使用传统戥秤称量药材,直观感受中医药传统文化。现场还设置了“健康守护·有奖消消乐”“中药对对碰”摊位,亲子家庭在轻松氛围的游戏互动中,加深儿童安全用药知识的理解。

本次活动依托公共图书馆的亲子服务阵地优势,打破了传统药品安全科普的场景限制,将专业严肃的药品安全知识转化为适合少年儿童参与的互动体验,既能够帮助儿童及家长树立科学的安全用药理念,也能够让少年儿童近距离感受岭南中医药文化的魅力,推动中医药文化的传承与普及。

“共和国脊梁——中国科学家博物馆馆藏精品展”在东莞举办

本报讯(记者 张文鑫)近日记者获悉,“共和国脊梁——中国科学家博物馆馆藏精品展”广东巡展在东莞火热进行中,7月至8月走进了松山湖北部园阳光雨、黄江镇新南社区、虎门镇宴岗社区、南城街道新城社区、洪梅镇乌沙村、沙田镇中围村、石龙镇兴龙社区、道滘镇兴隆社区等地方。

东莞市科协及下属事业单位东莞市科协事业发展中心结合各村(社区)党群服务中心开展“党建赋能·科技添翼——AI科技助力村(社区)党群服务中心提质行动工作”,结合科学家精神巡开展展相关活动。

据了解,“共和国脊梁——

中国科学家博物馆馆藏精品展”由“党对科技界的领导”“高擎精神火炬 矢志接力奋斗”“开放合作 走向复兴”三部分组成,精选了“老科学家学术成长资料采集工程”首批研究成果,展出190多位科学家的采集资料。

第一部分“党对科技界的领导”以社会主义革命和建设时期、改革开放和社会主义现代化建设新时期、中国特色社会主义新时代的时间线依次展开,回顾了中华人民共和国科学技术协会成立、《科学十四条》颁布、全国科技工作者日设立等重要事件,展示党对科技界的坚强领导。

第二部分“高擎精神火炬

矢志接力奋斗”展示了前赴后继、接续奋斗的广大科技工作者风采。他们为祖国和人民作出了彪炳史册的重大贡献,铸就了以“爱国、创新、求实、奉献、协同、育人”为主要内涵的科学家精神。

第三部分“开放合作 走向复兴”主要展示了我国科学家不懈探索科技外交新路,开展形式多样的国际交流,积极参与国际科技社团和科技组织事务,主动融入世界科技创新网络,在开放合作中提升自身科技创新能力,为加快建设世界重要人才中心和创新高地、推动构建人类命运共同体作出了重要贡献。

全国生态日暨AI驱动生态科技创新与科学普及学术论坛在从化举行

本报讯(记者 莫文艺)8月15日,由广东省生态学会、广州市生态学会主办的全国生态日暨AI驱动生态科技创新与科学普及学术论坛在广州从化举行,70余名省内高校、科研院所、政府部门及企业界代表参会。

在开幕式上,省生态学会理事长段舜山、从化区农业农村局副局长郑辉辉、广州市生态学会会长冯远娇分别致辞。在学术交流环节,段舜山、省生态学会副理事长章家恩、

陈步峰、吕健、蔡卓平,以及顾党恩、邱皓烽、陆玲、陈水森、罗凯、肖卫东等专家和企业界代表围绕AI与生态学研究融合、产业应用与基层实践、跨学科交叉探索三大板块作报告。内容涵盖智能生态学研究框架构建、外来物种防控、荔枝AI大模型、人居环境健康、森林生态和土壤重金属遥感监测等前沿议题。与会代表纷纷表示,面向AI时代的到来,我们要积极拥抱AI,科学认识AI,有效使

用AI,让AI全方位赋能生态学研究、教学、科普、生态文明建设和日常生活。

活动期间,代表们走进从化荔枝文化博览园,考察荔枝AI大模型全生命周期管护及空地一体化监测网络,并参观“会听·会看·会守护——AI,生态环保的守护者”科普海报展。活动融学术研讨、实地考察与科普宣传于一体,为AI赋能生态文明建设搭建了良好的交流平台。